

APR 17 2007

DERWENT-ACC-NO: 1979-48103B

DERWENT-WEEK: 197926

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Solder material for bonding to semiconductor substrate -  
comprising lead, tin or their alloys, with a coating of  
gold, rhodium, silver or copper

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELECTRONICS CORP[MATE]

PRIORITY-DATA: 1977JP-0130057 (October 28, 1977)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 54062949 A	May 21, 1979	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): B23K035/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 54062949A

BASIC-ABSTRACT:

Solder for bonding a semiconductor substrate to its suspension means is of Pb, sn or an alloy thereof and the overall surface of the solder is coated with a film of a metal having ionisation tendency smaller than that of the solder metal to a thickness 0.01-0.03 mu.

The coated film may be of Au or Rh and also Ag or Cu which is oxidised in the air but easily reduced with the hydrogen used when bonding of the solder material is performed. The film not only keeps the surface of the solder material being bonded clean but also reduces the surface tension in the fused state to facilitate uniform soldering to the bonding surface. Uniform thickness of the solder material is provided and good bonding free of cavities is obtd.

TITLE-TERMS: SOLDER MATERIAL BOND SEMICONDUCTOR SUBSTRATE COMPRISE  
LEAD TIN

ALLOY COATING GOLD RHODIUM SILVER COPPER

DERWENT-CLASS: L03 M23 P55

CPI-CODES: L03-D03F; M23-A01;

05/26/2004, EAST Version: 1.4.1

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

## ②公開特許公報(A)

昭54—62949

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
B 23 K 35/00識別記号 ⑫日本分類  
12:B 22庁内整理番号  
7362—4E

⑬公開 昭和54年(1979)5月21日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

## ⑭半導体基板接着用金属材料

門真市大字門真1006番地 松下  
電子工業株式会社内

⑯特 願 昭52—130057

⑰発 明 者 水越寛二

⑱出 願 昭52(1977)10月28日

門真市大字門真1006番地 松下  
電子工業株式会社内

⑲発 明 者 谷生隆信

⑳出 願 人 松下電子工業株式会社

門真市大字門真1006番地 松下  
電子工業株式会社内

門真市大字門真1006番地

同

横沢真観

㉑代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名



## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体基板接着用金属材料

## 2. 特許請求の範囲

(1) 鉛、錫あるいはこれらを主体とする合金からなる金属材料の表面全域が、これらの金属よりもイオン化傾向が小さい金属の薄膜で被覆されていることを特徴とする半導体基板接着用金属材料。

(2) 金属材料の表面を覆う金属の薄膜が0.01～0.03μmの厚さに規定されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の半導体基板接着用金属材料。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、半導体基板を基板支持体へ接着するために使用する金属材料に関する。

半導体装置を組み立てるに当たり、その構成主体である半導体基板は一般に放熱板を兼ねる基板支持体へ金属材料によって接着される。この金属材料による接着に際しては、できる限り効率的に放熱がなされるような接着状態をうるべく、半導体基板

の接着面を金属化すること、基板支持体表面に金属材料となじみのよい金あるいは銀の層を形成すること、基板支持体の形状を改善すること、接着条件ならびに金属材料の組成を改善することなど種々の角度からの対策がなされている。しかしながらこのような対策を講じてもおおむね接着がなされたのちの金属材料の厚みの均一性は必ずしも十分でなく、また、金属材料内に気泡が残留する不都合を排除することは困難であった。

ところで、接着用金属材料の厚みが不均一で、しかも接着用金属材料内に気泡の存在する状態で接着がなされた半導体装置では、その性能が最大限に活かされず、例えば安全動作領域が狭くなるなどの不都合をきたす。

本発明は上記の不都合を排除するべくなされたもので、接着用金属材料の厚みの不均一性ならびに気泡の残留が接着初期の金属材料の形状、とりわけ金属材料の溶融開始時における形状によってもたらされることが、すなわち、接着前における金属材料の形状がどのようなものであったとしても、その溶融開始

時に一旦球状となりこのうち被接着物間の接着がなされ、したがって金属材料が球状となった時に酸化物がその表面に集り、このことにより上記の不都合がもたらされることの回避に立脚してなされたものである。

以下に図面を参照して本発明の金属材料について詳しく説明する。

第1図は本発明の金属材料の構造を示す断面図であり、図示するように、鉛(Pb)、錫(Sn)あるいはこれらを主成分とする合金からなる金属材料1と、この金属材料となる金属よりもイオン化傾向が小さい金属例えば金、銀、銅あるいはロジウムなどの金属膜からなる被覆層2とで構成されている。かかる構造の本発明の金属材料では被覆層2が金属材料の表面張力を低下させるとともに、金属材料1の酸化を防止するべく作用して半導体基板と基板支持体間の接着面全域に対する金属材料のなじみが均一化される。なお、上記の被覆層2を金あるいはロジウムの膜としたときには、これらの金属が空气中に長時間放置されても殆んど酸化しないため

特開 昭54-62949 (2)

金属材料の酸化が防止され、極めて良好な接着状態が得られる。

一方、被覆層2を形成する金属を銀あるいは銅としたときには、空气中に長時間放置すると被覆層に酸化が生じる。しかしながらこれらの金属の酸化物は接着時に使用する水素( $H_2$ )ガスによって容易に還元され、接着時の状態は金あるいはロジウムにより被覆層を形成した金属材料の状態と殆んど変わらないものとなる。

以上説明してきた本発明の金属材料を用いて半導体基板の基板支持体への接着をなすならば、接着時の金属材料表面を清浄に保つことができるのみならず、溶融時の表面張力を低下させ、接着面に対する金属材料のなじみを均一化することもでき、したがって金属材料の厚みが均一でしかも空洞のない接着状態をうることができる。

ところで、本発明の金属材料における被覆層2の厚みは、0.01 ~ 0.03 $\mu m$ 程度であることが望ましい。

すなわち、被覆層の厚みが0.01 $\mu m$ 以下である

と金属材料の取り扱い中における摩擦等によって被覆層が剝離するおそれがあり、所期の効果が得られなくなる。一方、厚みが0.03 $\mu m$ 以上になると接着時の加熱処理では被覆層の金属材料本体中への溶け込みが不十分となること、あるいは金属材料の融点が高くなることなどの不都合が生じ、良好な接着状態が得難くなる。これらの問題を排除するためには被覆層の厚みを上記の範囲に定めることが大切となる。

第2図は、以上説明してきた本発明の金属材料と従来の金属材料を用いてシリコンパワートランジスタ素子(4 $\mu m$ 角)を基板支持体へ接着した場合の熱抵抗(Rth)の比較結果を示す図であり、本発明の金属材料はPb 80%、Sn 20%の半田板に金めっき法により0.01 $\mu m$ の厚さの金膜を形成したもので、また、従来の金属材料は上記の金膜形成のなされていないものである。第2図から明らかなように、本発明の金属材料を用いて基板接着を行った場合、熱抵抗Rthのばらつきは従来の金属材料を使用した場合に比べて著しく小さくなり、また、熱抵抗

Rthそのものも低くなる。

第3図は、さらに安全動作領域(ASO)について比較した結果を示す図であり、Aは本発明の金属材料を用いて基板接着のなされたシリコンパワートランジスタのASOを、Bは従来の金属材料を用いて基板接着のなされたシリコンパワートランジスタのASOを示す。この図から明らかなように安全動作領域も大幅に改善される。

以上説明してきたように、本発明の金属材料を使用して半導体基板の接着を行うならば、接着用金属材料の厚みが均一化され、かつ、接着用金属材料中に気泡(空洞)が残留する不都合が排除された良好な接着状態をうることができ、半導体装置の特性を向上させることができる。

なお、以上の説明は一例を挙げてなされたものであるが、金属材料としては、Pb、Snあるいはこれらを主成分とする合金よりなる金属材料にこれらよりイオン化傾向の小さい金属からなる被覆層が形成されるならば組合せの如何にかかわらず前述したと同様の効果をうる事ができる。さらに、銀

特開 昭54-62949 (3)

用される半導体基板も他の半導体装置例えばダイオード、サイリスタあるいは半導体集積回路用の基板であってもよいこと勿論である。

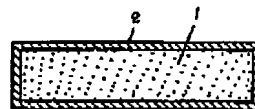
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例にかかる素材を示す断面図、第2図は本発明の素材と従来の素材により基板温度の上昇をさせたシリコンパワートランジスタの熱抵抗( $R_{th}$ )の比較結果を示す図、第3図は同じく安全動作領域の比較結果を示す図である。

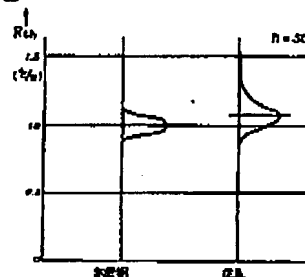
1 ..... 素材主体、2 ..... 金属膜。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図



第 3 図

